

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/011394

International filing date: 15 June 2005 (15.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-182270
Filing date: 21 June 2004 (21.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 July 2005 (22.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 6 月 2 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 8 2 2 7 0

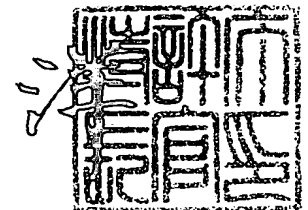
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 1 8 2 2 7 0
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): ローム株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 5 年 7 月 6 日

小川



【書類名】	特許願
【整理番号】	04-00163
【提出日】	平成16年 6月21日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	G11B 20/10
【発明者】	
【住所又は居所】	京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内
【氏名】	水野 秀導
【発明者】	
【住所又は居所】	京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内
【氏名】	江下 志郎
【特許出願人】	
【識別番号】	000116024
【氏名又は名称】	ローム株式会社
【代表者】	佐藤 研一郎
【代理人】	
【識別番号】	100083231
【弁理士】	
【氏名又は名称】	紋田 誠
【選任した代理人】	
【識別番号】	100112287
【弁理士】	
【氏名又は名称】	逸見 輝雄
【連絡先】	担当
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	016241
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9901021

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

シリアルデータ転送手段とバッファ手段を含むストレージディスク駆動装置を用いてストレージディスクの複数 N 個のセクタのデータをリードするデータリード方法において、

先頭のセクタから所定 K 番目 ($K < N$) のセクタに対して前記バッファ手段のうちの共有のバッファ領域が対応し、 $K + 1$ 番目乃至 N 番目のセクタに対して前記バッファ手段のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応するように設定し、

リード要求に応じて次の処理 i 乃至処理 iv 、

処理 i ; ストレージディスクの回転位置に基づいて次にリードするセクタを決定する、

処理 ii ; 決定されたセクタのデータをリードする、

処理 iii ; リードされたセクタのデータを対応するバッファ領域へ格納する、

処理 iv ; データが格納されたセクタに対して、データ未処理を示すフラグをセットする、を繰り返して実行すると共に、

同じくリード要求に応じて次のステップ v 乃至ステップ vi 、

処理 v ; 先頭セクタからセクタ番号順に、前記フラグがセットされていることを条件に当該セクタからのデータを該当するバッファ領域から前記シリアルデータ転送手段を介して外部へ転送する、

処理 vi ; データが転送されたセクタのフラグをクリアする、

を繰り返して実行することを特徴とする、ストレージディスクのデータリード方法。

【請求項 2】

前記処理 i における次にリードするセクタは、データリードの当初においては、ストレージディスクの回転位置がセクタ 1 番目乃至セクタ K 番目にあるときはセクタ $K + 1$ 番目であり、その回転位置がセクタ K 番目以降にあるときは当該セクタの次の順番のセクタであることを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージディスクのデータリード方法。

【請求項 3】

前記処理 iii におけるセクタのデータをバッファ領域へ格納するに際し、データリードの当初においては、リードされたセクタのデータが、セクタ 1 番目乃至セクタ K 番目のセクタのデータであるときにはバッファ領域に格納せず、 $K + 1$ 番目以降のセクタデータから対応するバッファ領域に順次格納することを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージディスクのデータリード方法。

【請求項 4】

前記処理 i における次のリードセクタは、データリードの当初においては、ストレージディスクの回転位置のセクタ番号に関わらず、当該セクタの次の順番のセクタであり、

且つ前記処理 iii におけるセクタのデータをバッファ領域へ格納するに際し、データリードの当初においては、リードされたセクタのセクタ番号に関わらず、対応するバッファ領域に順次格納することを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージディスクのデータリード方法。

【請求項 5】

前記処理 i における次にリードするセクタは、ストレージディスクの回転位置のセクタの次の順番のセクタであり、

前記処理 iv におけるフラグをセットする際に、そのセクタが先頭のセクタから所定 K 番目までのセクタである場合には、同じバッファ領域に対応する他のセクタのフラグをクリアすることを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージディスクのデータリード方法。

【請求項 6】

前記共有のバッファ領域は、リングバッファとして使用される 2 つ以上のバッファ領域であることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のストレージディスクのデータリード方法。

【請求項 7】

シリアルデータ転送手段とバッファ手段を含むストレージディスク駆動装置を用いてストレージディスクの複数 N 個のセクタへデータをライトするデータライト方法において、

先頭のセクタから所定J番目 ($J < N$) のセクタに対して前記バッファ手段のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応し、 $J + 1$ 番目乃至N番目のセクタに対して前記バッファ手段のうちの共有のバッファ領域が対応するように設定し、

ライト要求に応じて次の処理Vii乃至処理Viii、

処理Vii；先頭セクタからセクタ番号順に、データ未処理を示すフラグがクリアされていることを条件に、前記シリアルデータ転送手段を介して外部から転送されたデータを該当するバッファ領域へ格納する、

処理Viii；データが格納されたセクタに対して、データ未処理を示すフラグをセットする、
を繰り返して実行すると共に、

同じくライト要求に応じて次の処理ix乃至処理xi、

処理ix；ストレージディスクの回転位置に基づいて次にライトするセクタを決定する、

処理x；決定されたセクタの前記フラグがセットされていることを条件に、ストレージディスクの当該セクタにデータをライトする、

処理xi；データがライトされたセクタに対する前記フラグをクリアする、

を繰り返して実行することの特徴とする、ストレージディスクのデータライト方法。

【請求項8】

前記処理ixにおける次にライトするセクタは、ストレージディスクの回転位置にあるセクタの次の順番のセクタであることを特徴とする、請求項7に記載のストレージディスクのデータライト方法。

【請求項9】

前記共有のバッファ領域は、リングバッファとして使用される2つ以上のバッファ領域であることを特徴とする、請求項7または8に記載のストレージディスクのデータライト方法。

【請求項10】

シリアルデータ転送手段と、バッファ手段と、ストレージディスク制御手段と、複数N個のセクタからなるセクタ群と共有及び個別対応のバッファ領域からなるバッファ領域群とを対応させるバッファ管理テーブルとを含み、

データリード時には、前記バッファ管理テーブルを、先頭のセクタから所定K番目 ($K < N$) のセクタに対して前記バッファ手段のうちの共有のバッファ領域が対応し、 $K + 1$ 番目乃至N番目のセクタに対して前記バッファ手段のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応するように設定し、

リード要求に応じて、ストレージディスクの回転位置に基づいて次にリードするセクタを決定し（処理i）、決定されたセクタのデータをリードし（処理ii）、リードされたセクタのデータを対応するバッファ領域へ格納し（処理iii）、データが格納されたセクタに対してデータ未処理を示すフラグをセットする（処理iv）処理を、繰り返して実行すると共に、

同じくリード要求に応じて、先頭セクタからセクタ番号順に、前記フラグがセットされていることを条件に当該セクタからのデータを該当するバッファ領域から前記シリアルデータ転送手段を介して外部へ転送し（処理v）、データが転送されたセクタのフラグをクリアする（処理vi）処理を、繰り返して実行し、

データライト時には、前記バッファ管理テーブルを、先頭のセクタから所定J番目 ($J < N$) のセクタに対して前記バッファ手段のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応し、 $J + 1$ 番目乃至N番目のセクタに対して前記バッファ手段のうちの共有のバッファ領域が対応するように設定し、

ライト要求に応じて、先頭セクタからセクタ番号順に、データ未処理を示すフラグがクリアされていることを条件に、前記シリアルデータ転送手段を介して外部から転送されたデータを該当するバッファ領域へ格納し（処理Vii）、データが格納されたセクタに対して、データ未処理を示すフラグをセットする（処理Viii）、処理を繰り返して実行すると共に、

同じくライト要求に応じて、ストレージディスクの回転位置に基づいて次にライトするセクタを決定し（処理 i_x ）、決定されたセクタの前記フラグがセットされていることを条件に、ストレージディスクの当該セクタにデータをライトし（処理 x ）、データがライトされたセクタに対する前記フラグをクリアする（処理 x_i ）、処理を繰り返して実行することを特徴とする、ストレージディスク制御装置。

【請求項 11】

前記 K 番目、前記 J 番目及び前記複数 N 個は、 $J = N - K$ 、になるように、設定されていることを特徴とする、請求項 10 に記載のストレージディスク制御装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ストレージディスクに対するデータリード方法、データライト方法、及びストレージディスク制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、USB（シリアル・データ・バス）等のシリアルデータ転送手段を用いたFDD（フレキシブル・ディスク・ドライブ）等のストレージディスク駆動装置におけるデータリード方法、データライト方法、及びそのストレージディスクドライブ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、FD（フレキシブル・ディスク）のデータの読み取り（以下、リード）や書き込み（以下、ライト）には、USB接続のFDD（フレキシブル・ディスク・ドライブ）装置（以下、USB-FDD装置）が多く用いられている。

【0003】

このUSB-FDD装置では、データのリード／ライトを行う場合は、まず、FDの目標とするトラックにヘッドを移動させる。データ・リードを行う場合には、当該トラックの先頭のセクタ（セクタ番号1）から最終のセクタ（セクタ番号N）までのN個のセクタのデータをセクタ順に読みとり、USBを通してデータをセクタ順に送出する。この場合に、FDの回転位置は、先頭セクタのデータからリードできるヘッドの位置にあることは希であるから、先頭セクタのデータが読み出せる位置にFDが回転してくるまで、回転待ち時間が発生する。

【0004】

先頭セクタのデータが読み出せる位置にFDが回転してきた時から、当該トラックのセクタ番号1からセクタ番号Nまでのデータを順次読み出して、USB-FDD装置内のバッファRAMに一時記憶し、その後USBを介して外部のホスト・コンピュータ等に送出する。

【0005】

また、データ・ライトを行う場合には、先頭セクタにデータが書き込める位置までFDが回転してくるのを待って、外部のホスト・コンピュータ等から送られてUSB-FDD装置内のバッファRAMに一時記憶されているデータを、当該トラックの先頭のセクタ（セクタ番号1）から最終のセクタ（セクタ番号N）までのN個のセクタへセクタ順に書き込む。

【0006】

このデータのリード／ライト方法では、トラックの先頭セクタからリードし、またライトするから、先頭セクタのデータ処理が可能になるまで回転待ちが発生してしまい、リード／ライト処理にその分だけ時間遅延が発生してしまう。

【0007】

この回転待ちに伴う時間遅延を解消するために、ヘッド上に位置するFDのセクタ番号をリード／ライト処理に先行して読み取り、そのセクタ番号の次のセクタからリード／ライトを行うようにする方法が、特許文献1に提案されている。

【特許文献1】特開2004-103103号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1のリード／ライト方法では、リード／ライト処理に要する時間は短くなるが、実際にリード／ライト処理するセクタ順が、FDの回転位置に依存して、番号順にはならず前後してしまう。一方、USB-FDD装置とデータのやり取りを行うホストコンピュータは常にセクタ番号順のデータを要求する。したがって、基本的に1トラック分（FD1回転分）のデータを格納する記憶容量を持っているRAMがバッファとして必要とな

る。USB-FDD装置は、高速化と同時に小型化、低価格が求められているので、RAMバッファの容量が大きくなることは好ましくない。

【0009】

そこで、本発明は、USB等のシリアルデータ転送手段を用いたFDD等のストレージディスク駆動装置におけるデータリード方法、データライト方法、及びそのストレージディスクドライブ装置において、そのリード／ライトを使用状況に合わせて高速に行うと共に、RAMバッファの容量を少なくすることを目的とする。また、そのデータのリード／ライトに使用するRAMバッファの領域を、使用状況や他用途の必要度に合わせて、調節可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1のストレージディスクのデータリード方法は、シリアルデータ転送手段とバッファ手段を含むストレージディスク駆動装置を用いてストレージディスクの複数N個のセクタのデータをリードするデータリード方法において、

先頭のセクタから所定K番目 ($K < N$) のセクタに対して前記バッファ手段のうちの共有のバッファ領域が対応し、 $K+1$ 番目乃至N番目のセクタに対して前記バッファ手段のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応するように設定し、

リード要求に応じて次の処理i乃至処理iv、

処理i；ストレージディスクの回転位置に基づいて次にリードするセクタを決定する、

処理ii；決定されたセクタのデータをリードする、

処理iii；リードされたセクタのデータを対応するバッファ領域へ格納する、

処理iv；データが格納されたセクタに対して、データ未処理を示すフラグをセットする、を繰り返して実行すると共に、

同じくリード要求に応じて次のステップv乃至ステップvi、

処理v；先頭セクタからセクタ番号順に、前記フラグがセットされていることを条件に当該セクタからのデータを該当するバッファ領域から前記シリアルデータ転送手段を介して外部へ転送する、

処理vi；データが転送されたセクタのフラグをクリアする、を繰り返して実行することを特徴とする。

【0011】

請求項2のストレージディスクのデータリード方法は、請求項1に記載のストレージディスクのデータリード方法において、

前記処理iにおける次にリードするセクタは、データリードの当初においては、ストレージディスクの回転位置がセクタ1番目乃至セクタK番目にあるときはセクタ $K+1$ 番目であり、その回転位置がセクタK番目以降にあるときは当該セクタの次の順番のセクタであることを特徴とする。

【0012】

請求項3のストレージディスクのデータリード方法は、請求項1に記載のストレージディスクのデータリード方法において、

前記処理iiiにおけるセクタのデータをバッファ領域へ格納するに際し、データリードの当初においては、リードされたセクタのデータが、セクタ1番目乃至セクタK番目のセクタのデータであるときにはバッファ領域に格納せず、 $K+1$ 番目以降のセクタデータから対応するバッファ領域に順次格納することを特徴とする。

【0013】

請求項4のストレージディスクのデータリード方法は、請求項1に記載のストレージディスクのデータリード方法において、

前記処理iにおける次のリードセクタは、データリードの当初においては、ストレージディスクの回転位置のセクタ番号に関わらず、当該セクタの次の順番のセクタであり、

且つ前記処理iiiにおけるセクタのデータをバッファ領域へ格納するに際し、データリードの当初においては、リードされたセクタのセクタ番号に関わらず、対応するバッファ

領域に順次格納することの特徴とする。

【0014】

請求項5のストレージディスクのデータリード方法は、請求項1に記載のストレージディスクのデータリード方法において、

前記処理iにおける次にリードするセクタは、ストレージディスクの回転位置のセクタの次の順番のセクタであり、

前記処理ivにおけるフラグをセットする際に、そのセクタが先頭のセクタから所定K番目までのセクタである場合には、同じバッファ領域に対応する他のセクタのフラグをクリアすることの特徴とする。

【0015】

請求項6のストレージディスクのデータリード方法は、請求項1乃至5のいずれかに記載のストレージディスクのデータリード方法において、

前記共有のバッファ領域は、リングバッファとして使用される2つ以上のバッファ領域であることを特徴とする。

【0016】

請求項7のストレージディスクのデータライト方法は、シリアルデータ転送手段とバッファ手段を含むストレージディスク駆動装置を用いてストレージディスクの複数N個のセクタへデータをライトするデータライト方法において、

先頭のセクタから所定J番目（ $J < N$ ）のセクタに対して前記バッファ手段のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応し、 $J + 1$ 番目乃至N番目のセクタに対して前記バッファ手段のうちの共有のバッファ領域が対応するように設定し、

ライト要求に応じて次の処理Vii乃至処理Viii、

処理Vii；先頭セクタからセクタ番号順に、データ未処理を示すフラグがクリアされていることを条件に、前記シリアルデータ転送手段を介して外部から転送されたデータを該当するバッファ領域へ格納する、

処理Viii；データが格納されたセクタに対して、データ未処理を示すフラグをセットする、
を繰り返して実行すると共に、

同じくライト要求に応じて次の処理ix乃至処理xi、

処理ix；ストレージディスクの回転位置に基づいて次にライトするセクタを決定する、

処理x；決定されたセクタの前記フラグがセットされていることを条件に、ストレージディスクの当該セクタにデータをライトする、

処理xi；データがライトされたセクタに対する前記フラグをクリアする、
を繰り返して実行することの特徴とする。

【0017】

請求項8のストレージディスクのデータライト方法は、請求項7に記載のストレージディスクのデータライト方法において、

前記処理ixにおける次にライトするセクタは、ストレージディスクの回転位置にあるセクタの次の順番のセクタであることを特徴とする。

【0018】

請求項9のストレージディスクのデータライト方法は、請求項7または8に記載のストレージディスクのデータライト方法において、

前記共有のバッファ領域は、リングバッファとして使用される2つ以上のバッファ領域であることを特徴とする。

【0019】

請求項10のストレージディスク制御装置は、シリアルデータ転送手段USBC11と、バッファ手段15と、ストレージディスク制御手段FDC16、FDD17と、複数N個のセクタからなるセクタ群と共有及び個別対応のバッファ領域からなるバッファ領域群とを対応させるバッファ管理テーブルとを含み、

データリード時には、前記バッファ管理テーブルを、先頭のセクタから所定K番目（K

＜N）のセクタに対して前記バッファ手段のうちの共有のバッファ領域が対応し、K＋1番目乃至N番目のセクタに対して前記バッファ手段のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応するように設定し、

リード要求に応じて、ストレージディスクの回転位置に基づいて次にリードするセクタを決定し（処理i）、決定されたセクタのデータをリードし（処理ii）、リードされたセクタのデータを対応するバッファ領域へ格納し（処理iii）、データが格納されたセクタに対してデータ未処理を示すフラグをセットする（処理iv）処理を、繰り返して実行すると共に、

同じくリード要求に応じて、先頭セクタからセクタ番号順に、前記フラグがセットされていることを条件に当該セクタからのデータを該当するバッファ領域から前記シリアルデータ転送手段を介して外部へ転送し（処理v）、データが転送されたセクタのフラグをクリアする（処理vi）処理を、繰り返して実行し、

データライト時には、前記バッファ管理テーブルを、先頭のセクタから所定J番目（J＜N）のセクタに対して前記バッファ手段のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応し、J＋1番目乃至N番目のセクタに対して前記バッファ手段のうちの共有のバッファ領域が対応するように設定し、

ライト要求に応じて、先頭セクタからセクタ番号順に、データ未処理を示すフラグがクリアされていることを条件に、前記シリアルデータ転送手段を介して外部から転送されたデータを該当するバッファ領域へ格納し（処理vii）、データが格納されたセクタに対して、データ未処理を示すフラグをセットする（処理viii）、処理を繰り返して実行すると共に、

同じくライト要求に応じて、ストレージディスクの回転位置に基づいて次にライトするセクタを決定し（処理ix）、決定されたセクタの前記フラグがセットされていることを条件に、ストレージディスクの当該セクタにデータをライトし（処理x）、データがライトされたセクタに対する前記フラグをクリアする（処理xi）、処理を繰り返して実行することを特徴とする。

【0020】

請求項11のストレージディスク制御装置は、請求項10に記載のストレージディスク制御装置において、

前記K番目、前記J番目及び前記複数N個は、 $J = N - K$ 、になるように、設定されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、データリード時、データライト時のデータ転送に用いるバッファ手段のバッファ領域（数）を伸縮することができるので、ハードウェア構成を変えることなく、バッファ手段（RAMバッファ）の記憶容量と速度性能のトレードオフを考慮したシステムを構築できる。

【0022】

また、シリアルデータ転送手段の転送速度や、他装置の使用状況にもよるが、全セクタ分のバッファ領域を持つ特許文献1のものと比して、実質的に同程度の速度性能を得ることも期待できる。

【0023】

また、一般にUSB-FDD装置に代表される本発明のストレージディスク制御装置は、種々のフォーマットのストレージディスクに対応するように出来ているが、フォーマットによって要求される速度性能も、使用されるバッファ容量も異なる。本発明では、各フォーマットに対して最大の性能が出せるようにバッファ手段の管理を適応的に変えていくことができる。

【0024】

使用できるバッファ領域（数）が制限される場合に、制限された容量まで一杯に使用して限られたバッファ資源で最大の性能を引き出せる。また、速度性能がさほど要求されな

い場合には、バッファ手段として使用するバッファ領域（数）を少なくし、残余のバッファ領域は他の用途に使用できるし、バッファ資源（ハードウェアRAM）を節約できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明のUSB（シリアル・データ・バス）等のシリアルデータ転送手段を用いたFDD（フレキシブル・ディスク・ドライブ）等のストレージディスク駆動装置におけるデータリード方法、データライト方法、及びそのストレージディスクドライブ装置の実施例について、図を参照して説明する。この実施例では、シリアルデータ転送手段としてUSBを、ストレージディスクとしてFDを、バッファ手段として所要のバッファ領域を持つRAMを用いた場合について説明する。この例示に限らず、これらのものと同等のものが使用できる。

【0026】

図1は、本発明に係るUSB-FDD装置10の構成を示す図である。本発明のUSB-FDD装置10は、USBバス12を介してUSB通信を行うUSBコントローラ（以下、USBC）11と、FDのリード・ライトを行うFD制御手段であるFDコントローラ（以下、FDC）16及びFDD17と、プログラムを格納するファームウェアROM13と、バッファ手段としての複数のバッファ領域を有するRAM15と、これらの各構成要素の制御を司り、プログラムを実行するCPU14を有している。

【0027】

本発明では、FDのリード／ライトを使用状況に合わせて高速に行うと共に、そのデータのリード／ライトに使用するバッファ手段として必要なRAM15の容量を少なくしたり、そのRAM15のバッファ領域を、使用状況や他用途の必要度に合わせて、調節可能にする。このような処理を行うために、バッファ管理用テーブルを設けている。

【0028】

このバッファ管理用テーブルは、セクタに対して対応するバッファ領域がどれかを示すこと、複数のセクタが同じバッファ領域を使用する場合があること（共有バッファ領域となる）、各セクタに対して未処理のデータがあることを示すフラグを設けること、共有バッファ領域を使用するセクタ数は、バッファ手段として使用できるRAM容量に応じて変え得ること、RAM容量のうちのバッファ手段として用いる容量を変更可能であること等の機能の一部あるいは全部を有している。このバッファ管理用テーブルは、例えば、ファームウェアROM13に格納されており、CPU14の制御の元にRAM15に読み出される。また、このバッファ管理用テーブルは、例えば、別のデバイスを用いて、ハードウェアで実現する構成でもよい。

【0029】

まず、図2～図4を参照して、FDのデータをリードしてUSBバス12側へ送信する場合（以下、リード時）について説明する。

【0030】

図2は、リード時に使用するバッファ管理テーブルの構造を示す図である。図2において、複数N個のセクタに対して1～Nのセクタ番号が付されている。各セクタ1～Nに対応するバッファ領域の番号A～Rが付されている。複数N個は例えば256であり、バッファ領域数は例えばN個の50%～90%、好適には75%程度の比率に設定される。この複数N個の数及びそれに対するバッファ領域数の比率は、それぞれ必要に応じて、変更される。

【0031】

先頭のセクタ1から所定K番目（ $K < N$ ）のセクタ（この例では、セクタ6）に対してバッファ手段であるRAM15のうちの共有のバッファ領域A、Bが対応するように設定されており、 $K+1$ 番目（この例では、セクタ7）乃至N番目のセクタに対してRAM15のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応するように設定されている。

【0032】

共有のバッファ領域A、Bは、2セクタ分のバッファ領域を用いてリングバッファとし

て動作させる。即ち、F D C 1 6 のリードしたデータをバッファ領域 A に格納し、同時にバッファ領域 B に格納されているデータを U S B C 1 1 で送信する。この動作を共有のバッファ領域 A、B を交換しながら、セクタ 1 ～ 6 のデータを送出する。なお、共有のバッファ領域として、2 つの領域を用いることとして説明するが、3 つ以上のバッファ領域を、共有のバッファ領域として使用してもよい。

【 0 0 3 3 】

未処理フラグは、F D C 1 6 がリードしたが、U S B C 1 1 がまだ送信していない場合に、セットされる。即ち、フラグ「1」が立てられる。なお、図 2 に示した未処理フラグは、個別のバッファ領域 C ～ R に対応するセクタ 7 ～ N にフラグがセットされ、共有のバッファ領域 A、B に対応するセクタ 1 ～ 6 のフラグがクリアされている状況を、例示している。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、図 2 のセクタ番号 1 ～ N とバッファ領域番号 A ～ R の関係を、バッファ領域番号 A ～ R から見た図である。バッファ領域 A、B はセクタ 1 ～ 6 で共用され、バッファ領域 C ～ R は、個別にセクタ 7 ～ N に対応している。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、リード時の処理を説明するフローチャートである。図 4 において、リード要求が発生される（ステップ S 1 0 0）と、まず、F D の目標とするトラックにヘッドを移動させる。そして、F D C 処理が開始される（ステップ S 1 1 0）と同時に、U S B C 処理が開始される（ステップ S 1 2 0）。

【 0 0 3 6 】

F D C 処理では、ステップ S 1 1 1 において、F D D 1 7 のヘッド位置に対する F D の回転位置を例えば I D コマンドを発行することにより得る。この F D の回転位置に基づいて次にリードするセクタを決定する。「次にリードするセクタ」は、セクタの頭からのデータを漏れなく読みとるために、F D の回転位置のセクタの次の順番のセクタである。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 1 2 において、決定されたセクタのデータをリードする。ステップ S 1 1 3 において、リードされたセクタのデータを対応するバッファ領域へ格納する。格納先のバッファ領域は図 2 のバッファ管理テーブルにしたがう。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 1 4 において、データが格納されたセクタに対して、データ未処理を示すフラグをセットする。このフラグをセットする際に、そのセクタが先頭のセクタから所定 K 番目までのセクタである場合には、同じバッファ領域に対応する他のセクタのフラグをクリアする。即ち、そのセクタのデータが格納されたバッファ領域 A（または B）が共有バッファ領域 A（または B）である場合には、その共有バッファ領域 A（または B）にはそれ以前のデータにそのセクタのデータが上書きして格納される。したがって、上書きされたそれ以前のデータ（他のセクタのデータ）は送信されないことになってしまうので、他のセクタのデータに対するフラグはクリアされる。

【 0 0 3 9 】

個別のバッファ領域 K + 1（図 2 の例では、セクタ 7）から N では、データが上書きされることはないから、ステップ S 1 1 4 でのフラグのセットだけが行われる。

【 0 0 4 0 】

このステップ S 1 1 1 ～ステップ S 1 1 4 の F D C 処理が、ステップ S 1 1 5 で U S B C 処理が完了したことが確認されるまで、繰り返して行われる。

【 0 0 4 1 】

なお、ステップ S 1 1 1 における「次にリードするセクタ」は、データリードの当初においては、F D の回転位置がセクタ 1 番目乃至セクタ K 番目にあるときはセクタ K + 1 番目とし、その回転位置がセクタ K 番目以降にあるときは当該セクタの次の順番のセクタとしてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、ステップ113において、リードされたセクタのデータを対応するバッファ領域に格納するに際し、データリードの当初においては、リードされたセクタのデータが、セクタ1番目乃至セクタK番目のセクタのデータであるときにはバッファ領域に格納せず、K+1番目以降のセクタデータから対応するバッファ領域に順次格納するようにしてもよい。

【0043】

即ち、FDC処理が開始された当初（データリードの当初）のFDの回転位置がセクタ1番目乃至セクタK番目にあるときは、そのセクタのデータは読み出されてバッファ領域A、Bに格納されても、処理の進行とともに上書きされてしまうから、セクタ1番目乃至セクタK番目のデータの読み出しやバッファ領域への格納を省略する。これにより、データリードの当初における無駄な処理を省くことができる。

【0044】

USBC処理では、ステップS121において、セクタ番号を示すセクタ変数Iを「1」にセットする。これはUSBC11からUSB12へ転送するセクタデータは、セクタ番号の若い順、即ちセクタ1からセクタ番号順に転送する必要があることによる。以下、セクタ変数Iのセクタを、単にセクタIという。

【0045】

ステップS122において、セクタIのフラグが「1」かどうか判定し、フラグが「1」でない場合には「1」がセットされるまで、待機する。フラグが「1」と判定されると、そのセクタのデータがFDC16によってリードされたが、未だUSBC11が送信していないことを意味する。

【0046】

そこで、ステップS123にてセクタIのデータを送信するとともに、セクタIのフラグをクリア（即ち「0」）する（ステップS124）。引き続いて、ステップS125で、セクタ変数Iを「I+1」にセットする。

【0047】

ステップS126にて、セクタ変数Iが「N+1」になったかどうかを判定する。セクタ変数Iが「N+1」になるまで、ステップS122～ステップS125の処理を、繰り返して行う。セクタ変数Iが「N+1」になると、当該トラックの全てのセクタ1～NのデータがUSB12に転送されたことになり、USBC処理が終了する（ステップS127）。また、ステップS115でもUSBC処理完了により、FDC処理が終了する（ステップS116）。

【0048】

以上のようにリード時に、FDC処理では、FDの回転位置に基づいて次にリードするセクタを決定し、当該セクタに対応するバッファ領域にデータを格納してゆく。ただ、データリードの当初においては、FDの回転位置がセクタ1番目乃至セクタK番目（即ち、共有のバッファ領域に対応する）にあるときは、その間のセクタのデータを2回読みするか、あるいは1回目は読みとらない。また、USBC処理では、特許文献1等と同じく、先頭セクタのデータからUSB12に転送する。したがって、特許文献1に比して原理的には若干の時間遅延が生じることになる。しかし、他装置との共用などの条件を含めたUSBのデータ転送速度と、処理速度（他装置との共用などの条件）や、共有バッファ領域に対応するセクタ数を適切に設定することによって、本発明は、リード時に全セクタ分のバッファ領域を持つ特許文献1のものと比して、実質的に同程度の速度性能を得ることも期待できる。

【0049】

つぎに、図5～図7を参照して、USBバス12側からのデータを受信してFDの該当するトラックの各セクタにデータをライトする場合（以下、ライト時）について説明する。

。

【0050】

図5は、ライト時に使用するバッファ管理テーブルの構造を示す図であり、基本的には

図 2 のリード時に使用するバッファ管理テーブルと同様である。

【 0 0 5 1 】

この図 5 では、USBC からは該当するトラックのセクタデータが、先頭セクタのデータから送信されてくるから、これを効率よく受信できるような構造とされている。

【 0 0 5 2 】

先頭のセクタ 1 から所定 J 番目 ($J < N$) のセクタ (この例では、セクタ $N-6$) に対してバッファ手段である RAM 15 のうちの個別のバッファ領域がそれぞれ対応するように設定されており、 $N-5$ 番目 ~ N 番目のセクタに対して RAM 15 のうちの共有のバッファ領域 Q、R が対応するように設定されている。

【 0 0 5 3 】

共有のバッファ領域 Q、R は、2 セクタ分のバッファ領域を用いてリングバッファとして動作させる。即ち、USBC 11 の受信したデータをバッファ領域 Q に格納し、同時にバッファ領域 R に格納されているデータを FDC 16、FDD 17 で FD にライトする。この動作を共有のバッファ領域 Q、R を交換しながら、セクタ $N-5 \sim N$ のデータをライトする。

【 0 0 5 4 】

未処理フラグは、USBC 11 が受信したが、FDC 16、FDD 17 がまだライトしていない場合に、セットされる。即ち、フラグ「1」が立てられる。なお、図 5 に示した未処理フラグは、個別のバッファ領域 A ~ P に対応するセクタ 1 ~ $N-6$ 及び共有のバッファ領域 Q、R に対応するセクタ $N-5 \sim N-4$ にフラグがセットされ、共有のバッファ領域 A、B に対応するセクタ $N-3 \sim N$ のフラグがクリアされている状況を、例示している。

【 0 0 5 5 】

なお、図 5 で、セクタ番号とバッファ領域番号との対応は、図 2 のその対応と比較するといずれかの番号を逆にした形となる。したがって、図 5 のバッファ領域番号の欄に括弧書きで示したように、図 2 の対応関係を倒立した形とすることがよい。このように、対応関係を倒立した形とすることによって、データリード時とデータライト時とでバッファ管理テーブルの管理が、容易になる。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、図 5 のセクタ番号 1 ~ N とバッファ領域番号 A ~ R の関係を、バッファ領域番号 A ~ R から見た図である。バッファ領域 Q、R はセクタ $N \sim N-5$ で共用され、バッファ領域 A ~ P は、個別にセクタ 1 ~ $N-6$ に対応している。

【 0 0 5 7 】

図 7 は、ライト時の処理を説明するフローチャートである。図 7 において、ライト要求が発生される (ステップ S 2 0 0) と、まず、FD の目標とするトラックにヘッドを移動させる。そして、USBC 処理が開始される (ステップ S 2 1 0) と同時に、FDC 処理が開始される (ステップ S 2 2 0)。

【 0 0 5 8 】

USBC 処理では、ステップ S 2 1 1 において、セクタ番号を示すセクタ変数 I を「1」にセットする。これは USB 12 から USBC 11 へ転送され受信されるセクタデータは、セクタ番号の若い順、即ちセクタ 1 からセクタ番号順に受信される。この転送、受信を速やかに、効率よく行うためである。以下、セクタ変数 I のセクタを、単にセクタ I という。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 1 2 において、セクタ I の共有バッファのフラグが「0」かどうか判定し、フラグが「0」の時には、ステップ S 2 1 3 に進む。フラグが「0」でない場合には「0」にクリアされるまで待機することになるが、バッファ管理テーブルが図 5 の構造を持つので、セクタ番号 1 ~ $N-4$ までは、待機することはない。セクタ番号 $N-3$ 以降で、フラグが「1」と判定されることがあるので、その場合には「待機」することになる。

【 0 0 6 0 】

ステップS 2 1 3にてセクタIのデータを受信し、対応するバッファ領域に格納する。そして、ステップS 2 1 4で、セクタIのフラグをセット（即ち「1」）する。引き続いて、ステップS 2 1 5で、セクタ変数Iを「I+1」にセットする。

【0061】

ステップS 2 1 6にて、セクタ変数Iが「N+1」になったかどうかを判定する。セクタ変数Iが「N+1」になるまで、ステップS 2 1 2～ステップS 2 1 5の処理を、繰り返して行う。セクタ変数Iが「N+1」になると、当該トラックの全てのセクタ1～Nのデータが対応するバッファ領域に格納されたことになり、USBC処理が終了する（ステップS 2 1 7）。

【0062】

FDC処理では、ステップS 2 2 1において、FDD17のヘッド位置に対するFDの回転位置を例えばIDコマンドを発行することにより得る。このFDの回転位置に基づいて次にライトするセクタを決定する。「次にライトするセクタ」は、セクタの頭からのデータを漏れなく読みとるために、FDの回転位置のあるセクタの次の順番のセクタである。

【0063】

ステップS 2 2 2において、決定されたセクタのフラグが「1」であるかどうかを判定する。そのセクタのフラグが「1」でなければ、ステップS 2 2 1に戻り、FDの回転に伴って進行（更新）する次にライトするセクタのフラグ「1」を判定する。

【0064】

ステップS 2 2 2において、フラグ「1」と判定されると、ステップS 2 2 3で当該セクタヘデータをライトする。そして、ステップS 2 2 4において、ライトされたセクタが対応するバッファ領域のフラグをクリア「0」する。

【0065】

このステップS 2 2 1～ステップS 2 2 4のFDC処理が、ステップS 2 2 5で全セクタへのデータライト処理が完了したことが確認されるまで、繰り返して行われる。全セクタへのデータライト処理が完了すると、FDC処理は終了する（ステップS 2 2 6）。

【0066】

なお、USBC処理の処理速度とFDC処理の処理速度との関係などによって、FDC処理がUSBC処理に追いついてしまうことも予想される。この場合には、USBCで受信したデータを、バッファ手段であるRAM15に格納することなく、FDCに直接転送するようにしてもよい。これにより、ライト処理に要する時間が短縮される。

【0067】

以上のようにライト時に、また、USBC処理では、特許文献1等と同じく、USB12からは先頭セクタのデータからセクタの順番に受信される。FDC処理は、USBC処理と同時に開始されるが、「次にライトするセクタ」にはFDの回転位置によっては、未だそのセクタへのデータが受信できていない、即ち対応するバッファ領域に格納されていない場合が存在する。したがって、特許文献1に比して原理的には若干の時間遅延が生じることになる。しかし、FDC処理開始時のFDの回転位置や、他装置との共用などの条件を含めたUSBのデータ転送速度と処理速度（他装置との共用などの条件）や、共有バッファ領域に対応するセクタ数を適切に設定することによって、本発明は、ライト時にも全セクタ分のバッファ領域を持つ特許文献1のものと比して、実質的に同程度の速度性能を得ることも期待できる。

【0068】

そして、本発明では、データリード時、データライト時のデータ転送に用いるバッファ手段15のバッファ領域（数）を伸縮する。これにより、ハードウェア構成を変えることなく、バッファ手段（RAMバッファ）の記憶容量と速度性能のトレードオフを考慮したシステムを構築できる。

【0069】

また、一般にUSB-FDD装置10は、種々のフォーマットのFDに対応するので、

そのフォーマットによって要求される速度性能も、使用されるバッファ容量も異なる。本発明では、各フォーマットに対して最大の性能が出せるようにバッファ手段15の管理を適応的に変えていく。これにより、例えば、使用できるバッファ領域（数N）が制限される場合に、制限された容量まで一杯に使用して限られたバッファ資源で最大の性能を引き出せる。また、速度性能がさほど要求されない場合には、バッファ手段として使用するバッファ領域（数N）を少なくし、残余のバッファ領域（RAM容量のうちバッファ手段として使用しない領域）は他の用途に使用できる。また、バッファ資源（ハードウェアRAM）を節約できる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】 本発明に係るUSB-FDD装置10の構成を示す図

【図2】 リード時に使用するバッファ管理テーブルの構造を示す図

【図3】 図2のバッファ領域番号とセクタ番号との対応関係を示す図

【図4】 リード時の処理を説明するフローチャート

【図5】 ライト時に使用するバッファ管理テーブルの構造を示す図

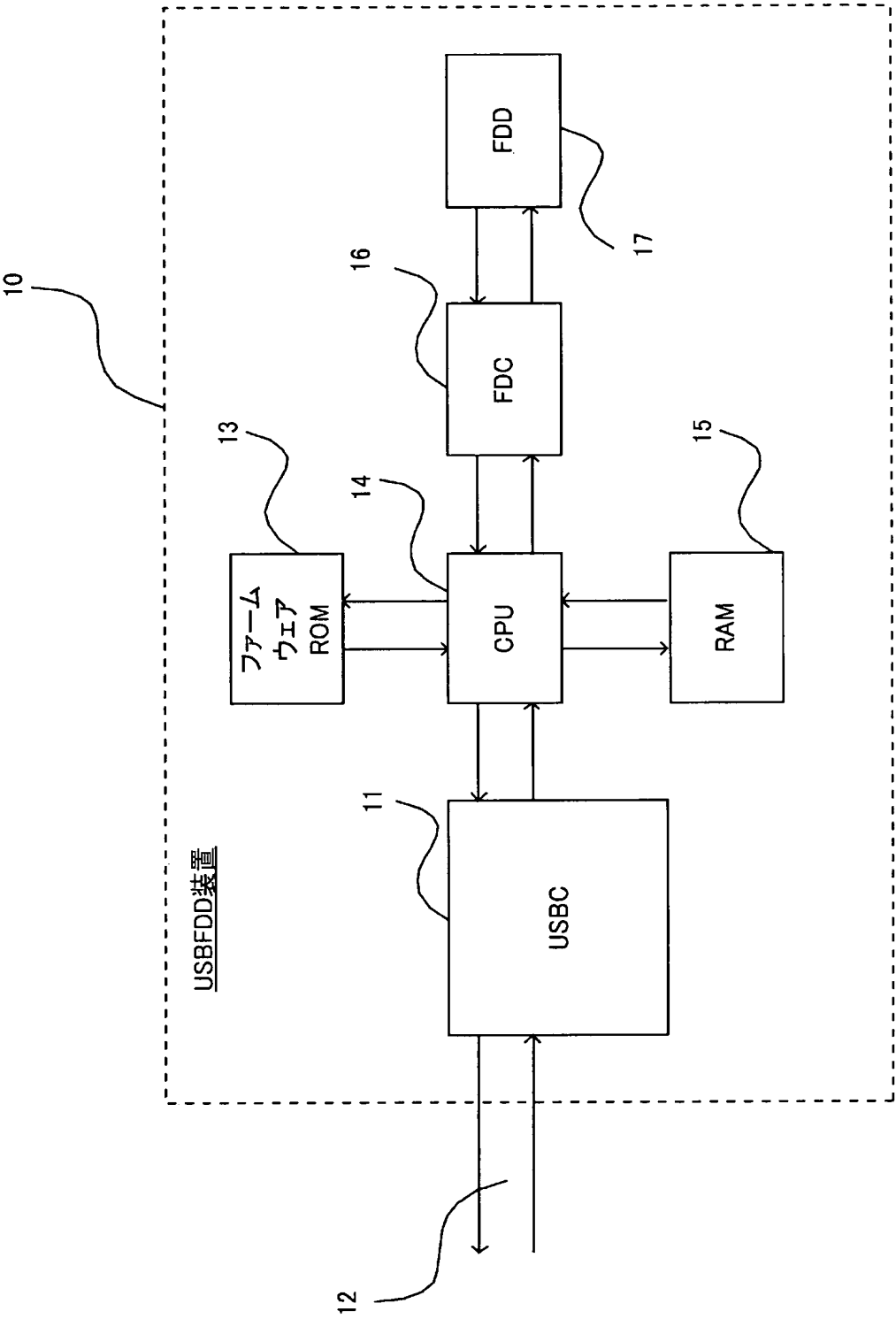
【図6】 図5のバッファ領域番号とセクタ番号との対応関係を示す図

【図7】 ライト時の処理を説明するフローチャート

【符号の説明】

【0071】

- 10 USB-FDD装置
- 11 USB C（USBコントローラ）
- 12 USB
- 13 ファームウェアROM
- 14 CPU
- 15 RAM（バッファ手段）
- 16 FDC（FDコントローラ）
- 17 FDD（FDドライバ）



【図 2】

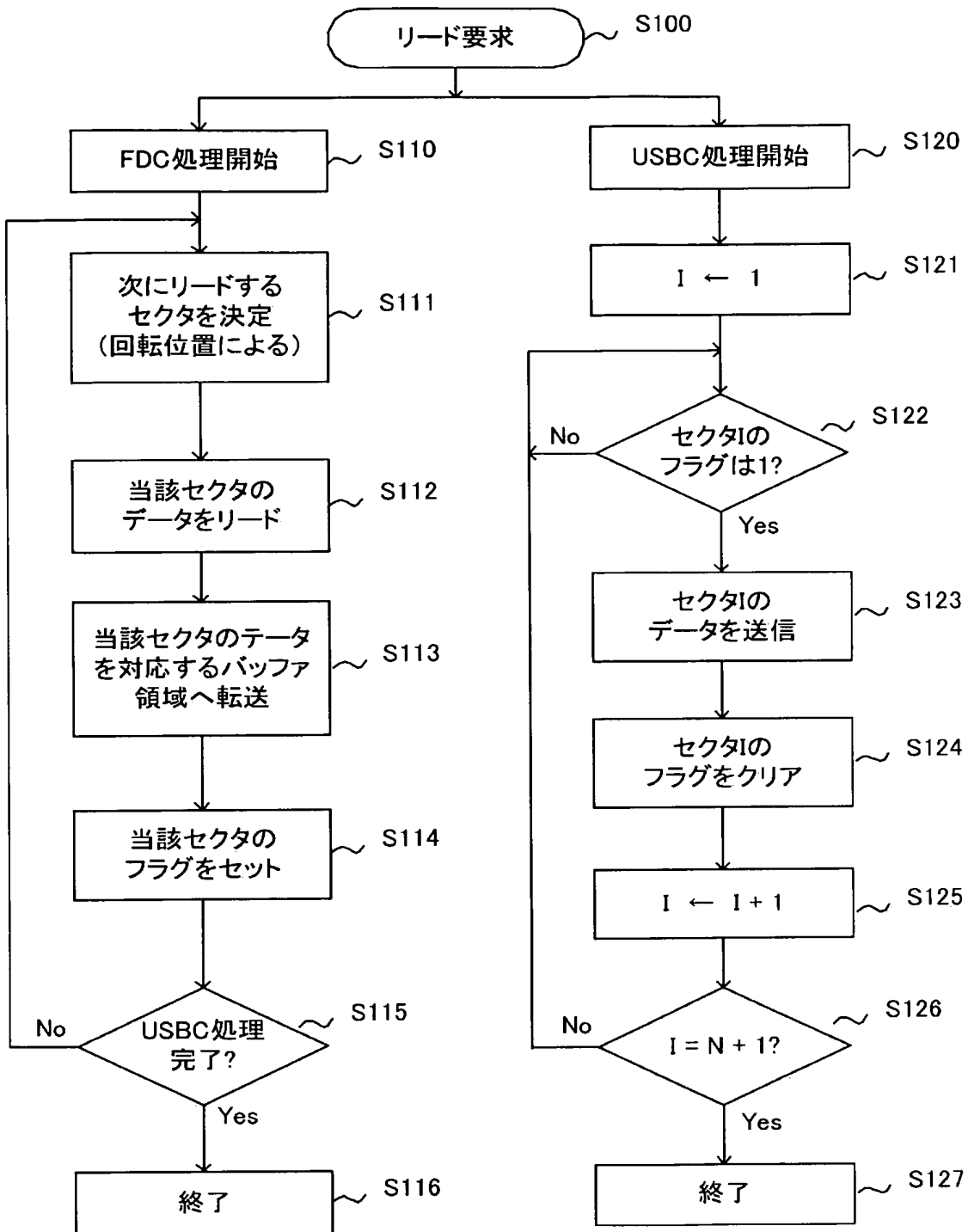
(K)

セクタ番号	バッファ領域番号	未処理フラグ
1	A	0
2	B	0
3	A	0
4	B	0
5	A	0
6	B	0
7	C	1
8	D	1
⋮	⋮	⋮
N - 2	P	1
N - 1	Q	1
N	R	1

【図 3】

バッファ領域番号	対応するセクタ
A	セクタ 1 ～ 6 で共用
B	セクタ 1 ～ 6 で共用
C	セクタ 7
D	セクタ 8
・ ・ ・ ・	・ ・ ・ ・
P	セクタ N - 2
Q	セクタ N - 1
R	セクタ N

【図 4】



【図 5】

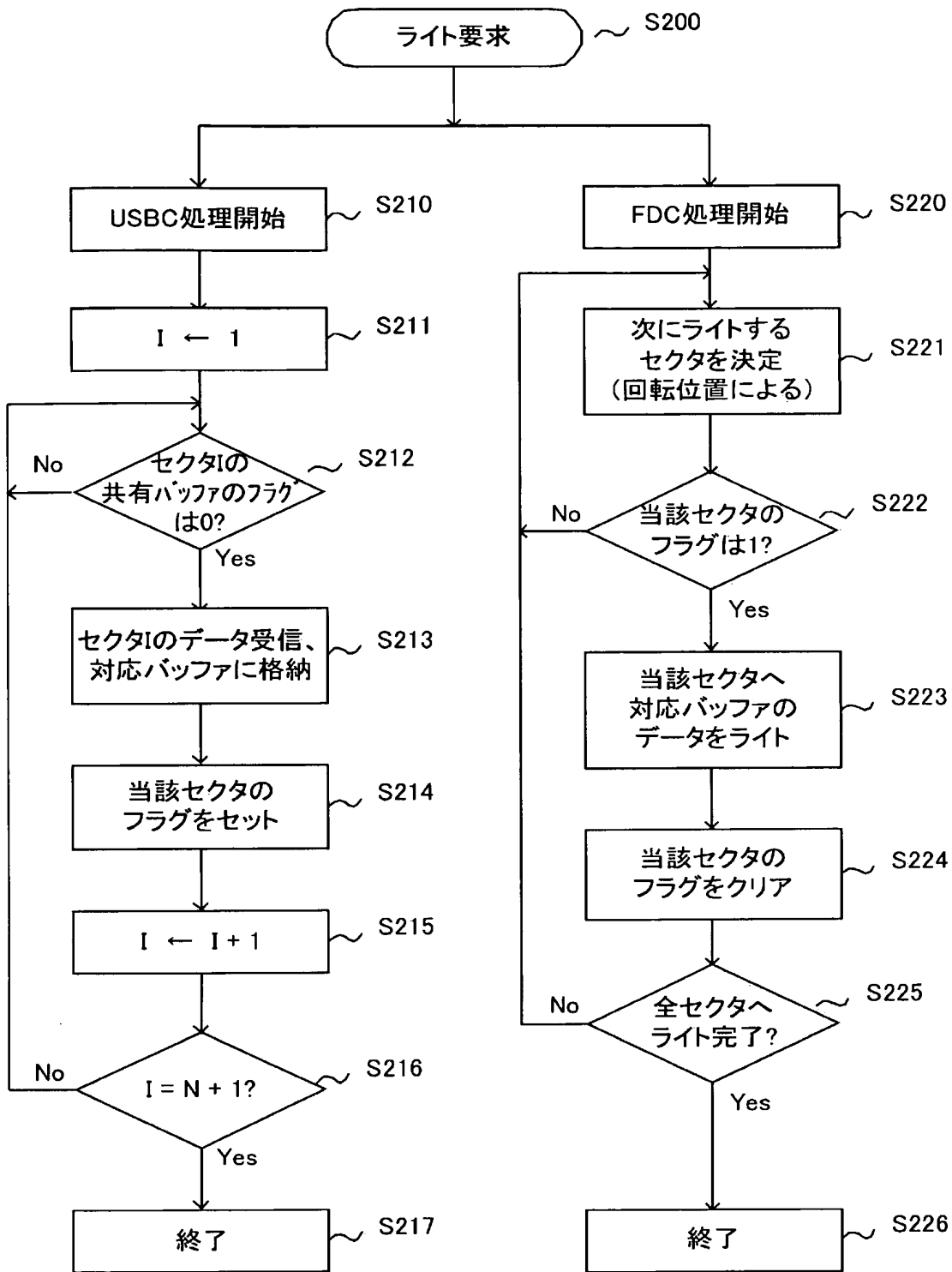
(J)

セクタ番号	バッファ領域番号	未処理フラグ
1	A (R)	1
2	B (Q)	1
3	C (P)	1
4	D (O)	1
⋮	⋮	⋮
N - 6	P (C)	1
N - 5	Q (B)	1
N - 4	R (A)	1
N - 3	Q (B)	0
N - 2	R (A)	0
N - 1	Q (B)	0
N	R (A)	0

【図 6】

バッファ領域番号	対応するセクタ
A	セクタ 1
B	セクタ 2
C	セクタ 3
D	セクタ 4
・ ・ ・ ・	・ ・ ・ ・
P	セクタ N - 6
Q	セクタ N ~ N - 5 で共用
R	セクタ N ~ N - 5 で共用

【図 7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】USB-FDDのリード／ライトを使用状況に合わせて高速に行うと共に、RAMバッファの容量を少なくする、また、そのデータのリード／ライトに使用するRAMバッファの領域を、使用状況や他用途の必要度に合わせて、調節可能にする。

【解決手段】セクタに対して対応するバッファ領域がどれかを示すバッファ管理用テーブルを設ける。このテーブルによって、バッファ手段（RAM）に、複数のセクタが同じバッファ領域を使用する共有バッファ領域と、セクタが個々に対応する個別のバッファ領域とを設定する。そして、各セクタにデータの処理状況を示すフラグを設ける。

【選択図】 図2

出願人履歴

0 0 0 1 1 6 0 2 4

19900822

新規登録

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地
ローム株式会社